

**Сучасні матеріали і технології виробництва виробів
широкого вжитку та спеціального призначення**
Матеріалознавство та технологія текстильних виробництв



УДК 677.074;380.11

**ЗАСОБИ ПРОГНОЗУВАННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕКСТИЛЬНИХ
МАТЕРІАЛІВ**

Студ. М.В. Слугаєва, гр. МгПрЕ-18
Науковий керівник проф. А.М. Слізков
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання: обґрунтувати засоби прогнозування споживчих властивостей текстильних матеріалів, дослідження властивостей текстильних матеріалів (гладкості) із застосуванням запропонованої методики та технічних засобів, створення аналітичних методів дослідження та прогнозування властивостей матеріалів з урахуванням можливої дії небезпечних і шкідливих виробничих, побутових і кліматичних чинників.

Об'єкт дослідження: дослідження властивостей текстильних матеріалів, процес прогнозування споживчих властивостей текстильних матеріалів

Методи та засоби дослідження: з використання емпіричного методу досліджування, опитування споживачів за показниками якості та властивостями текстильних матеріалів, методика залежності коефіцієнта відбиття від кута падіння світла на неметалічні поверхні, коефіцієнта заломлення світла, а також від стану поляризації падаючого пучка світла використовуючи закон Френеля.

Наукова новизна практичне значення отриманих результатів: на основі створення нових методів визначення для покращення споживчих властивостей текстильних матеріалів, актуальність даного питання полягає у комплексному теоретичному та експериментальному вивченні проблеми прогнозування властивостей текстильних матеріалів для скорочення часу на їх виготовлення та впровадження у виробництво, також дає змогу коригувати властивості матеріалів у процесі їх виготовлення з метою підвищення конкурентоспроможності та якості матеріалів.

Результати дослідження: Аналітичний огляд результатів діяльності текстильної промисловості України протягом останніх років свідчить про зниження активності виробництва текстильних матеріалів та появою широкого асортименту нових текстильних матеріалів, зазвичай із давальницької сировини. У зв'язку з цим виникає проблема визначення якості та відповідності текстильних матеріалів вимогам нормативних документів.

Аналізуючи літературні джерела, бачимо, що більшість авторів які займалися дослідженням споживчих властивостей ототожнюють гладкість текстильних матеріалів з їх незминальністю. Дослідники американської текстильно-хімічної асоціації пропонують застосування стандартного тесту для оцінювання гладкості тканин за допомогою порівняння досліджуваного зразка із зразком-еталоном [1]. Автори Техаського технологічного університету пропонують для визначення та оцінювання гладкості текстильних матеріалів пристрій з рухомою платформою на якій розташовані зразки, лінійного лазера, смарт камери та персонального комп'ютера [2]. Оцінювання гладкості здійснюється за допомогою аналізу отриманих гістограм зразка, що рухається за 41-ою позицією. За допомогою гістограм визначають середню та максимальну висоту амплітуду профілю тканин. Ще один з таких методів регламентує ГОСТ Р ІСО 7768-2008 «Материалы текстильные. Методы оценки гладкости тканей после стирки и сушки» [4]. Цей метод дослідження використовується для оцінювання гладкості тканин після проведення двох процесів чищення. Він передбачає визначення гладкості дослідних зразків за зовнішнім виглядом порівнюючи із зразком-еталоном за номерами. Авторами [5] також запропонована методика з оцінювання гладкості текстильних матеріалів, в основі якої є вимірювання коефіцієнта тертя спокою між двома зразками однієї тканини.

Гладкість текстильного матеріалу разом з його ніжністю, бархатистістю, теплотою забезпечує людині приємність на дотик, викликає відчуття комфортності. Гладкість сама по собі у багатьох випадках виступає як визначна характеристика текстильних матеріалів, зокрема тканин. Зовнішній вигляд текстильних матеріалів визначає фактурою, ступенем

блиску та прозорістю. Джерелом блиску тканин є волокна або елементарні нитки. Величина блиску залежить від їх мікроструктури, мікрорельєфу поверхні та форми поперечного січення. На проявлення блиску немалий вплив робить структура ниток і будова тканини. Цей вплив пов'язаний з залежністю блиску маси волокна від орієнтації їх осі відносно напрямку освітлення, радіуса їх згину, упорядкованості розташування. Вплив переплетення на фактуру тканин, ступеню їх блиску розглядав М.Н. Нікітін, який виділяє переплетення, що утворює гладку поверхню тканини. До переплетень, що утворюють гладку поверхню він відносить атласно-сатинове переплетення, саржеве, полотняне. Гладкість та блиск цих переплетень зменшується при наявності у виготовленні тканин штучних ниток але тканини, які виготовлені полотняним переплетенням мають незначний блиск. Для визначення показника гладкості текстильних матеріалів пропонується використання приладу гоніофотометра, схематичне зображення та принцип дії наведений на рис. 1 та 2.

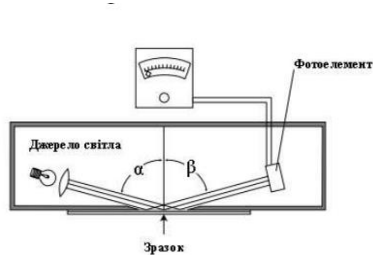


Рис. 1. Схематичне зображення гоніофотометра

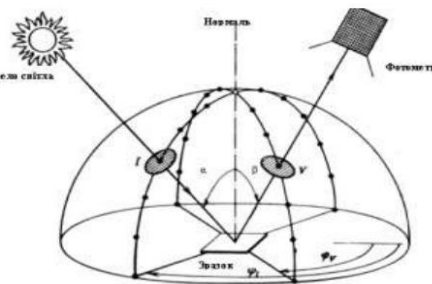


Рис. 2. Принцип дії гоніофотометра

Принцип дії гоніофотометра: пучок світла, що падає на зразок, утворений джерелом світла через апертурну діафрагму I. Відбитий від зразка світловий потік, через апертурну діафрагму приймається фотометром. Напрямок освітлення і спостереження регулюється незалежно у межах півсфери над зразком. Положення джерела світла з діафрагмою I визначається кутом азимуту ϕI та кутом падіння α . Положення фотометра з діафрагмою V визначається кутом азимуту ϕV та кутом спостереження β . Коефіцієнт відбивання для заданого положення джерела світла та приймача (фотометр) визначається співвідношенням потоків прийнятих фотометром через діафрагму V, які відбиті зразком і досконалим дифузійним відбивачем, що встановлюється замість зразка. Джерело світла може рухатися у межах $\frac{1}{4}$ кола (α від 0 до 90°), а фотоелемент у межах однієї половини на півсфері (ϕV від 0 до 180° , β від 0 до 90°) [3]. У даному випадку практичний інтерес становлять випадки спрямовано-дифузійного відбивання, коли спостерігається переважне розсіювання при відбиванні під кутами, що близькі до кута правильного відбивання (рис. 3).

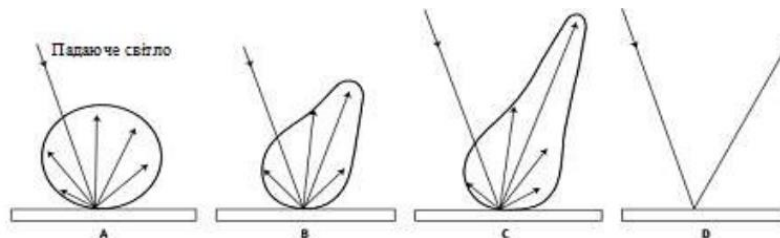


Рис. 3. Вплив гладкості поверхні від відбиття світла

На рис. 3 зображено чотири спрямовано-дифузійного відбивання падаючого пучка променя. У першому випадку (рис. 3 А) бачимо, що відбиття світла однакове у всіх напрямках, якщо поверхня абсолютно світлорозсіююча. Це говорить про те, що дана поверхня текстильного матеріалу має погану гладкість або вона відсутня. У другому і третьому випадках (рис. 3 В і С), спостерігається більш направлене відбиття світла (середня гладкість). І четвертий випадок (рис. 3 D), коли кут падаючого світла дорівнює куту

відбивання вказує на те, що поверхня даного текстильного матеріалу має ідеальну гладкість. У кожному з даних випадків бачимо, що при правильному чи частковому дифузному відбиванні коефіцієнт відбивання залежить від кута падіння падаючого пучка променів, стану поверхні та оптичних властивостей поверхні досліджуваних текстильних матеріалів. Окрім того, коефіцієнт відбивання залежить також від довжини хвилі та стану поляризації світла. Аналіз технічних характеристик приладу «гоніофотометра» дають можливість зробити припущення, що цей прилад можливо використовувати при визначенні гладкості текстильних матеріалів [3]. Для визначення гладкості текстильних матеріалів пропонується встановити джерело світла, яке може рухатися у межах $\frac{1}{4}$ кола (α від 0 до 90°), та фотоелемент фотометра, який рухається у межах однієї половини на півсфері (ϕV від 0 до 180°, β від 0 до 90°), таким чином, щоб отримати оптимальне значення відбитого потоку світла. Враховуючи те, що текстильні матеріали із-за специфічної структури мають складний розподіл відбитого світла і не мають кругової симетрії, визначати показник гладкості необхідно змінюючи положення фотоелемента ϕV (від 0 до 180°) з кроком 15°. За допомогою отриманих результатів вимірювання отримуємо гістограму (рис. 4). Показник гладкості (G) визначається відношенням кута спостереження (β) до кута падаючого світла (α), формула 1.

$$G = \frac{\beta}{\alpha} \quad (1)$$

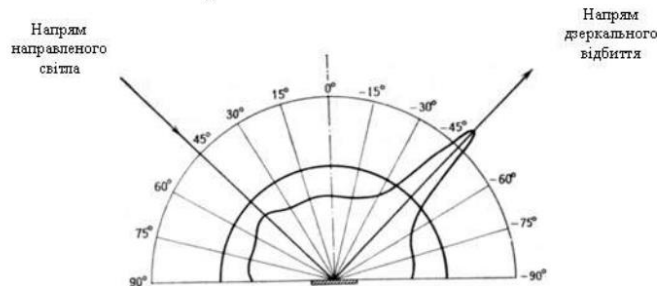


Рис. 4. Гоніофотометрична характеристика розсіювача та зразка середньої гладкості

Висновок: Наукові засади прогнозування властивостей текстильних матеріалів полягають в комплексному розгляді виробничих процесів, починаючи від підготовки сировини та отримання готової продукції. Аналіз характеристик приладу гоніофотометра підтверджує припущення про можливість вимірювати гладкість текстильних матеріалів, використовуючи можливості цього приладу. На даний момент продовжується дослідження з метою перевірки можливості практичної реалізації запропонованої методики оцінювання гладкості текстильних матеріалів. Запропонований метод оцінки гладкості текстильних матеріалів на відміну від традиційного (органолептичного) метода дає можливість одержати об'єктивні статистично достовірні результати.

Ключові слова: прогнозування, текстильні матеріали, властивості текстильних матеріалів, системний аналіз, математичне моделювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Dai Y. Fabric Quality Measurement. – Masters thesis, Texas Tech Lubbock, University, TX, May 2001.
2. Джадд Д. Цвет в науке и технике /Д. Джадд. – М.:Изд-во «Мир», 1978, 592 с.
3. ГОСТ Р ИСО 7768-2008. Материалы текстильные. Методы оценки гладкости тканей после стирки и сушки.
4. Озимок Г.В. Проблеми оцінювання гладкості текстильних матеріалів як одного з елементів відчуття комфортності. / Г.В. Озимок, А.П. Закусілов/. – Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 15-16 квітня, КНТЕУ, 2009 р. С. 253-255.
5. Складников В. П. Потребительские свойства текстильных материалов. / В. П. Складников. – М. : Экономика, 1982. – 160 с